

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4457526号
(P4457526)

(45) 発行日 平成22年4月28日 (2010. 4. 28)

(24) 登録日 平成22年2月19日 (2010. 2. 19)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 J 29/87 (2006. 01)

H O 1 J 29/87

H O 1 J 11/02 (2006. 01)

H O 1 J 11/02

B

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-176577 (P2001-176577)
 (22) 出願日 平成13年6月12日 (2001. 6. 12)
 (65) 公開番号 特開2002-367537 (P2002-367537A)
 (43) 公開日 平成14年12月20日 (2002. 12. 20)
 審査請求日 平成20年5月29日 (2008. 5. 29)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 大河 政文
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 加道 博行
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向配置された2枚の基板のうち少なくとも一方の基板上に形成された井桁状の隔壁と、前記井桁状の隔壁により区切られた複数の放電空間と、前記井桁状の隔壁の交差部において前記隔壁の頂部の少なくとも一部に形成された凹部とを備え、前記交差部に隣接する4つの前記放電空間が前記凹部を通じて連結されていることを特徴とする表示パネル。

【請求項 2】

前記凹部が、もう一方の基板に形成された複数の放電電極の内、隣り合う放電電極の間に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の表示パネル。

【請求項 3】

前記隔壁頂部に設けた凹部に対応する対向基板の表面に凹部を設けることを特徴とする請求項1または2に記載の表示パネル。

【請求項 4】

前記凹部の深さが少なくとも10 μm以上であることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の表示パネル。

【請求項 5】

前記井桁状の隔壁は、複数の第1の隔壁と、前記第1の隔壁と交差するように形成された複数の第2の隔壁とを備え、前記第1の隔壁の高さは、前記第2の隔壁の高さよりも低いことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の表示パネル。

【請求項 6】

10

20

前記凹部の隔壁高さは、前記第 1 の隔壁の高さと同じであることを特徴とする請求項 5 に記載の表示パネル。

【請求項 7】

前記表示パネルがプラズマディスプレイまたはフィールドエミッションディスプレイであることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の表示パネル。

【請求項 8】

前記表示パネルと前記表示パネルを駆動する駆動回路とを備えた表示装置であって、前記表示パネルが請求項 7 に記載の表示パネルであることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は表示パネル、特にプラズマディスプレイパネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

以下では、従来のプラズマディスプレイパネルについて図面を参照しながら説明する。図 1 は交流型（AC 型）のプラズマディスプレイパネルの概略を示す断面図である。

【0003】

図 1 において、41 は前面ガラス基板であり、この前面ガラス基板 41 上に表示電極 42 が形成されている。さらに、表示電極 42 は、誘電体層 43 及び酸化マグネシウム（MgO）誘電体保護層 44 により覆われている。

20

【0004】

また、45 は背面ガラス基板であり、この背面ガラス基板 45 上には、アドレス電極 46 および隔壁 47、蛍光体層（50～52）が設けられており、49 が放電ガスを封入する放電空間となっている。前記蛍光体層はカラー表示のために、赤 50、緑 51、青 52 の 3 色の蛍光体層が順に配置されている。上記の各蛍光体層（50～52）は、放電によって発生する波長の短い真空紫外線（波長 147nm）により励起発光する。

【0005】

さらに図 2 に示すように、放電効率の向上および隣接放電空間への放電漏れ防止を目的として井桁状に形成された隔壁 47a、47b によって各放電空間を独立させたパネル構造を持つものもある。

30

【0006】

蛍光体層 50～52 を構成する蛍光体としては、一般的に以下の材料が用いられている。

【0007】

「青色蛍光体」： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$

「緑色蛍光体」： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ または $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}$

「赤色蛍光体」： $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ または $(\text{Y}_x\text{Gd}_{1-x})\text{BO}_3:\text{Eu}$

各色蛍光体は以下のようにして作製できる。

【0008】

青色蛍光体（ $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ）は、まず炭酸バリウム（ BaCO_3 ）、炭酸マグネシウム（ MgCO_3 ）、酸化アルミニウム（ $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ）を Ba, Mg, Al の原子比で 1 対 1 対 10 になるように配合する。次にこの混合物に対して所定量の酸化ユーロピウム（ Eu_2O_3 ）を添加する。

40

【0009】

そして、適量のフラックス（ AlF_3 , BaCl_2 ）と共にボールミルで混合し、1400～1650 で所定時間（例えば、0.5 時間）、還元雰囲気（ H_2 , N_2 中）で焼成して得る。

【0010】

赤色蛍光体（ $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ ）は、原料として水酸化イットリウム $\text{Y}_2(\text{OH})_3$ と硼酸（ H_3BO_3 ）と Y, B の原子比 1 対 1 になるように配合する。次に、この混合物に対して所定量の酸化ユーロピウム（ Eu_2O_3 ）を添加し、適量のフラックスと共にボールミルで混合

50

し、空气中 1 2 0 0 ~ 1 4 5 0 で所定時間（例えば 1 時間）焼成して得る。

【 0 0 1 1 】

緑色蛍光体（ $Zn_2SiO_4:Mn$ ）は、原料として酸化亜鉛（ ZnO ）、酸化珪素（ SiO_2 ）を Zn 、 Si の原子比 2 対 1 になるように配合する。次にこの混合物に所定量の酸化マンガン（ Mn_2O_3 ）を添加し、ボールミルで混合後、空气中 1 2 0 0 ~ 1 3 5 0 で所定時間（例えば 0 . 5 時間）して得る。

【 0 0 1 2 】

上記製法で作製された蛍光体粒子を粉碎後ふるい分けすることにより、所定の粒径分布を有する蛍光体材料を得る。

【 0 0 1 3 】

以下従来の PDP の製造方法について説明する。

【 0 0 1 4 】

背面ガラス基板上に、銀からなるアドレス電極を形成し、その上に誘電体ガラスからなる可視光反射層と、ガラス製の隔壁を所定のピッチで作成する。

【 0 0 1 5 】

これらの隔壁に挟まれた各空間内に、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体を含む各色蛍光体ペーストをそれぞれ配設することによって蛍光体層を形成し、形成後 5 0 0 程度で蛍光体層を焼成し、ペースト内の樹脂成分等を除去する（蛍光体焼成工程）。

【 0 0 1 6 】

蛍光体焼成後、背面板の周囲に前面板との封着用シール材として低融点ガラスペーストを塗布し、低融点ガラスペースト内の樹脂成分等を除去するために 3 5 0 程度で仮焼する（低融点ガラスペースト仮焼工程）。

【 0 0 1 7 】

その後、表示電極、誘電体ガラス層および保護層を順次形成した前面板と、前記背面板を隔壁を介して表示電極とアドレス電極が直交するよう対向配置し、4 5 0 程度で焼成し、低融点ガラスによって、周囲を密封する（封着工程）。

【 0 0 1 8 】

その後、3 5 0 程度まで加熱しながらパネル内を真空ポンプなどで排気し、加えてガス吸着部材のガス吸着効果の開始によりパネル内を真空状態に保持し（排気工程）、終了後に放電ガスを所定の圧力だけ導入する。

【 0 0 1 9 】

【発明が解決しようとする課題】

先に述べたように従来の排気工程においては、パネル内を真空ポンプなどにより図 3 に示すような温度プロファイルを用いて加熱しながら排気する。パネル内の放電空間は隔壁により非常に細かく分けられているために、パネル内を所定の真空度まで真空引きするために排気時間は通常 6 ~ 2 4 時間程度必要としている。これはパネル製造工程において非常に大きな時間を占めており、本工程の短縮化によって製造工程のリードタイム短縮化およびコスト低減の効果が期待される。また、不十分な真空排気によってパネル内に残留した不純物ガスは放電効率を低下させる原因となる。

【 0 0 2 0 】

そこで本願発明はこのような問題に対して、パネル内の真空排気をより効率良く行うことを目的とするものであり、井桁状の隔壁構造を持つパネルの真空排気に対して有効なパネル構造を提供するものである。さらに本願発明によるパネルによって良好な表示特性を得ることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の表示パネルはパネル内に形成された井桁状の隔壁の交差部において、隔壁の頂部の一部に凹部を設け、真空排気工程時にパネル内の真空排気効率を向上させることを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイパネル（以下 PDP）について説明する。

【0023】

（第1の実施の形態）

図4は、本発明の一実施の形態における交流面放電型 PDP の概略を示す断面斜視図である。

【0024】

この PDP は、前面ガラス基板 41 上に表示電極 42 と誘電体層 43、保護層 44 が配された前面板と、背面ガラス基板 45 上にアドレス電極 46、隔壁 47 および蛍光体層 50 ~ 52 が配された背面板とを張り合わせ、前面板と背面板間に形成される放電空間 30 内に放電ガスが封入された構成となっている。

10

【0025】

背面ガラス基板 45 上に形成された隔壁 47 はその頂部で対向配置されてある前面ガラス基板 41 上に形成された誘電体層 43 と保護層 44 を介して接触するよう構成されているが、接触している頂部の一部に凹部 70 を配置してある。

【0026】

PDP を表示面から見た図5を用いて凹部 70 の配置を詳細に説明する。凹部 70 が隔壁 47 で仕切られた隣接する放電空間 30 のうち放電領域のそばに配置されてあると各セルの放電発光時に放電漏れまたは蛍光体 50 の発光が漏れるおそれがあるため、隣接する表示電極 42 の間の位置に配置されてあることが望ましい。

20

【0027】

また、隣接する放電空間 30 を隔壁 47 に配置された凹部 70 を通じてパネル内の排気を行い、排気効率向上の効果を得るためには凹部 70 には 10 μm 程度以上の凹みを設定することが望ましい。

【0028】

次に本発明を実施する製造方法について述べる。

【0029】

隔壁 47 を印刷法によって形成するならば、凹部 70 に対応する部分に隔壁材料を塗布しなければよい。また、隔壁 47 を複数回の印刷による積層印刷によって形成する場合は凹部 70 が所定の厚さになるように印刷回数を設定し、その後、凹部 70 以外の部分の隔壁材料を印刷することによって凹部 70 を形成する。

30

【0030】

また、感光性の隔壁材料を適用することによって隔壁 47 を形成した後にフォトリソ法によって凹部 70 を露光・現像し、パターニングすることも可能である。

【0031】

また、サンドブラスト法も適用することが可能である。隔壁 47 の表面に凹部 70 に対応する部分がパターニングされた保護膜を形成し、保護膜越しに粒子を隔壁 47 に吹きつけ、凹部 70 に対応する部分を削り取る。その後、保護膜を除去して凹部 70 を形成する。

【0032】

40

（第2の実施の形態）

図6に第2の実施の形態におけるパネル構成を示す。放電効率の向上や放電漏れ防止対策として隔壁 47 が井桁状に形成されてある点が第1の実施の形態と異なる。このようなパネル構成においては、放電空間がそれぞれ独立した閉空間に近くなるために、さらに排気効率が悪くなる。排気効率の向上を目的として隔壁 47 a を隔壁 47 b に対して高さを小さくしたパネル構成も提案されているが、そのようなパネルに対しても図6に示すように本発明を用いると更に排気効率の向上を図ることができる。

【0033】

PDP を表示面から見た図7を用いて凹部 70 を配置する部分を説明する。隣接する放電空間をそれぞれ区切るために隔壁 47 a と隔壁 47 b が形成されている。凹部 70 はその

50

隔壁 47a と隔壁 47b の交点に配置すればよいが、一方の隔壁 47a の高さがもう一方の隔壁 47b よりも低い場合凹部 70 の隔壁高さを隔壁 47a と同じにしてもかまわない。

【0034】

(第3の実施の形態)

排気効率の向上を目的として前面ガラス基板 41 上に凹部を形成することも考えられる。先に述べてきた実施の形態においては背面ガラス基板 45 上の隔壁 47 に凹部を形成することを特徴としているが、前面ガラス基板 41 上にも凹部を形成することによって、パネルの排気効率を更に向上することができる。図 8 または図 9 に第 3 の実施の形態の一例を示す。

10

【0035】

本件において、凹部とは周辺部位に対して凹みである形状を有する部位として述べてある。このため凹部から見て周辺部位が凸の形状を有するパネル構造に対しても同様の効果が得られることは明白である。

【0036】

本願発明は隔壁を有するパネルに適用することが可能であり、そのパネル内の排気効率を向上させることが可能となる。

【0037】

さらに、PDP の駆動時には、図 10 に示すように、PDP に各ドライバ及びパネル駆動回路 100 を接続して、点灯させようとするセルの走査電極 101a とアドレス電極 102 間に印加してアドレス放電を行った後に、表示電極 101a, 101b 間にパルス電圧を印加して維持放電を行う。そして、当該セルで放電に伴って紫外線を発光し、蛍光体層で可視光に変換する。このようにしてセルが点灯することによって、画像が表示される。

20

【0038】

なお、以上の実施形態においては、面放電型の PDP を例示したが、対向放電型の PDP や FED など、隔壁を有するパネルすべてに適用することができる。

【0039】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、排気工程時にパネルの排気効率を向上させ、排気時間の短縮およびパネル内に残留する不純ガスの少ない表示特性の良好なパネルを提供することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略断面斜視図

【図 2】別の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略断面斜視図

【図 3】従来の排気工程におけるプロファイルを示す図

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態における交流面放電型プラズマディスプレイパネルの断面斜視図

【図 5】第 1 の実施の形態を表示面から表した図

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態における交流面放電型プラズマディスプレイパネルの断面斜視図

40

【図 7】第 2 の実施の形態を表示面から表した図

【図 8】本発明の第 3 の実施の形態における交流面放電型プラズマディスプレイパネルの断面斜視図

【図 9】本発明の第 3 の実施の形態における交流面放電型プラズマディスプレイパネルの断面斜視図

【図 10】本実施の形態の PDP に駆動回路を接続した PDP 表示装置を示す図

【符号の説明】

30 放電空間

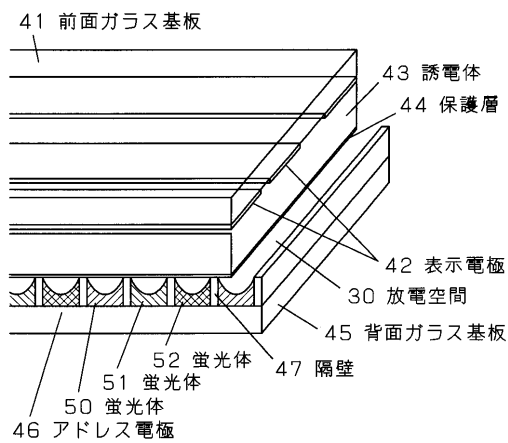
41 前面ガラス基板

42 表示電極

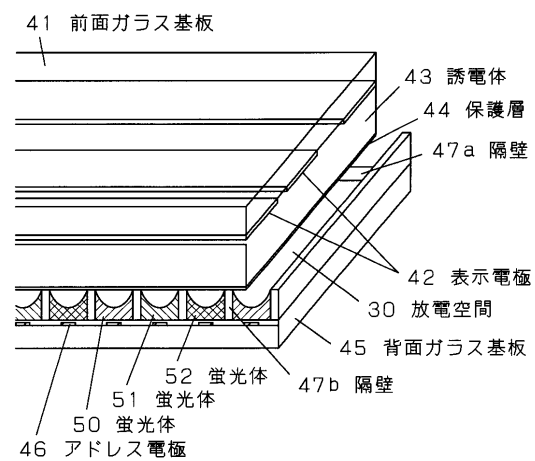
50

- 43 a , 43 b , 43 c , 43 d 誘電体層
 44 保護層
 45 背面ガラス基板
 46 アドレス電極
 47 a , 47 b 隔壁
 50 ~ 52 蛍光体
 70 凹部

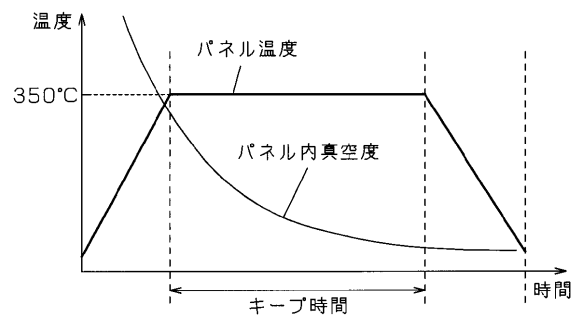
【図 1】



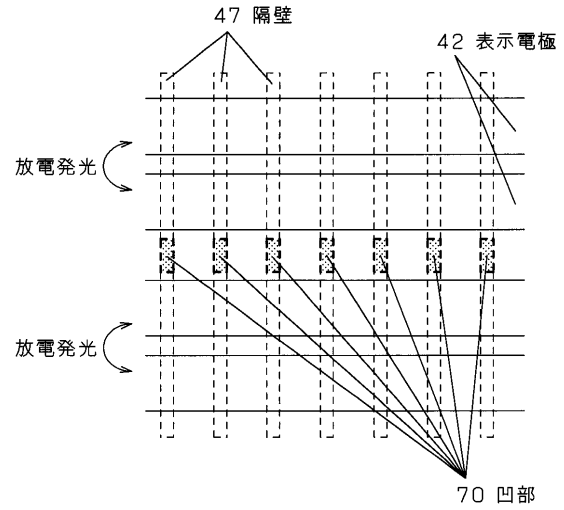
【図 2】



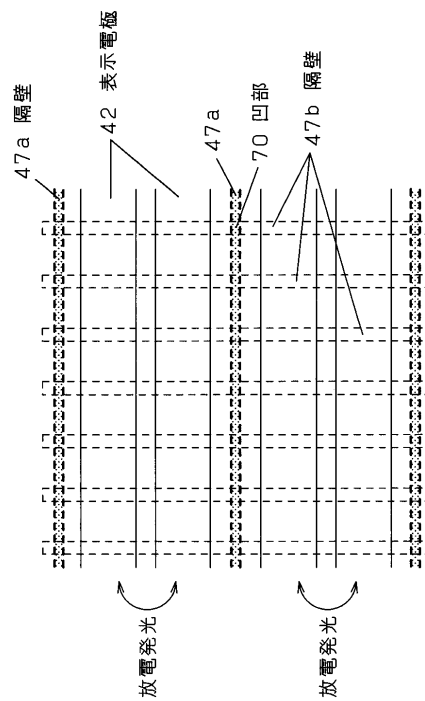
【図 3】



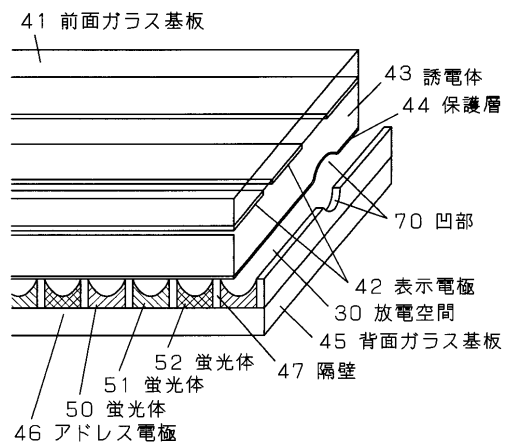
【 図 5 】



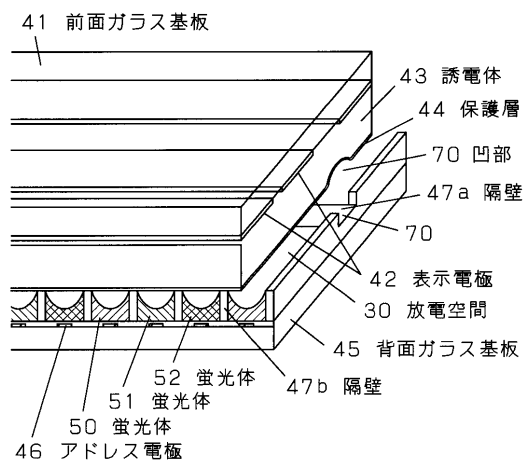
【 図 7 】



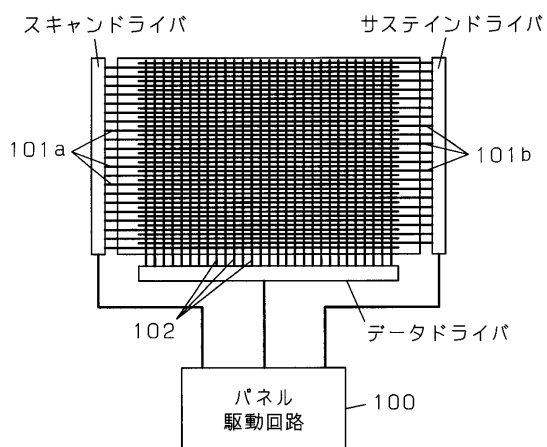
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 長谷川 和也
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 佐々木 良樹
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 山口 剛

- (56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 0 9 0 8 3 6 (J P , A)
特開平 1 0 - 3 2 6 5 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 2 6 6 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 1 8 5 1 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 7 7 0 0 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 9 6 9 1 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 9 0 2 5 6 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 8 3 5 4 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 9 0 7 6 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01J 29/87
H01J 9/02
H01J 9/24
H01J 31/12
H01J 11/00-11/04
H01J 17/00-17/49